UNIÓN
REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Junio de 2006, Número 6, páginas 3 - 19
ISSN: 1815-0640

Las fracciones según los pescantes

Miguel Ángel Morales Mora

Este trabajo se ha podido realizar gracias a la colaboración de D. Luis Baez, Dña. Luisa Baez, D. Francisco Domínguez, Dña. Celia Herrera, Dña. Mercedes Herrera

Resumen

Se pretende dar a conocer unos materiales, de tipo manipulativo, con los que se puede trabajar la mayoría de los contenidos correspondientes al estudio de las fracciones para alumnos en edades comprendidas entre 9 y 13 años.
Estos materiales se han elaborado teniendo en cuenta algunas partes de unas estructuras portuarias, llamadas pescantes, que se construyeron en las Islas Canarias, a principios del siglo XX, para sustituir la carencia de puertos adecuados debido a las dificultades orográficas.
Se proponen unos modelos de actividades a desarrollar con estos materiales, que pueden servir de ejemplo para crear otras similares.

Abstract

Its intended to bring to light some materials of manipulative type, with the ones that the most of corresponding contents can work itself to study of the fractions for the students in ages between 9 and 13 years old.
These materials have been produced themselves taking into account some parts of harbour structures which are called “pescantes” (driver’s seats). They were built in the Canary Islands at the beginning of the 20 th century to replace the lack of orographical difficulties.
Its proposed some activities models to develop with these materials, which can be used like examples to create similar activities.

Introducción

Este trabajo forma parte de otro más amplio llamado “Las Matemáticas de los pescantes”, cuyo objeto es la utilización de recursos procedentes del entorno, en este caso de unas estructuras existentes en las costas de las islas en un pasado próximo, para estudiar contenidos matemáticos de diferentes niveles y etapas educativas, con el fin de hacerlos más amenos e introducir motivaciones que estimulen la curiosidad de los alumnos.

Es evidente que se ha realizado desde una perspectiva personal, en función de unas necesidades puntuales de unos alumnos, profesor y circunstancias, existentes en el contexto de una determinada comunidad educativa. Por estas razones deben de tomarse como ideas, a partir de las cuales, cada uno, pueda obtener sus propios recursos.

En el currículo de matemáticas de la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC, 1993) se sitúa el principal trabajo sobre fracciones en Educación Primaria en el segundo y tercer ciclo de esta etapa educativa (es decir, alumnos de 8 a 12 años). De todos conocida la controversia existente sobre la conveniencia, o no, de introducir a estas edades la idea de fracción, no obstante, los alumnos oyen y utilizan expresiones como: "¼ de hora", "½ metro", "3/4 de litro", "1/16 de final", etc. Por esta razón, creo que es mejor comenzar a introducir, al final del segundo ciclo de Primaria, estos contenidos a un nivel muy elemental.

¿Qué son los pescantes?

Los pescantes fueron unas estructuras levantadas en las costas de algunas de las Islas Canarias para poder paliar la falta de infraestructuras viarias y portuarias, facilitando así la salida y entrada de personas, animales y mercancías, que de otra forma hubieran tenido muchas dificultades para trasladarse fuera del propio marco insular.

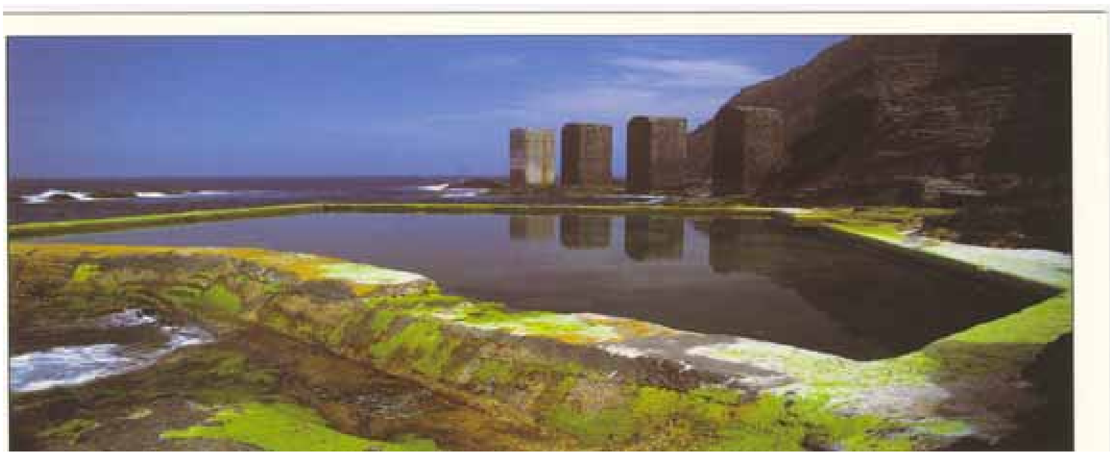
Pescante de Vallehermoso (La Gomera)

Estas estructuras se levantaron a comienzos del siglo XX, cuando la economía insular pasó de productos como la barrilla y la cochinilla, que podían almacenarse sin graves problemas de pérdidas, al plátano y tomates, los cuales debían llegar a los mercados cuanto antes para que no sufrieran importantes mermas en su calidad y precio.

En la isla de la Gomera, tres fueron los pescantes más importantes, situados en los tres municipios del norte (Vallehermoso, Agulo y Hermigua), por ser de costas muy escarpadas que imposibilitaban la construcción de muelles. Todos ellos se debieron a la iniciativa privada, que se constituyó en sociedades para disponer de los medios económicos necesarios con el fin de afrontar los gastos de estas estructuras (Morales, 2003).

Una imagen vale más que mil palabras

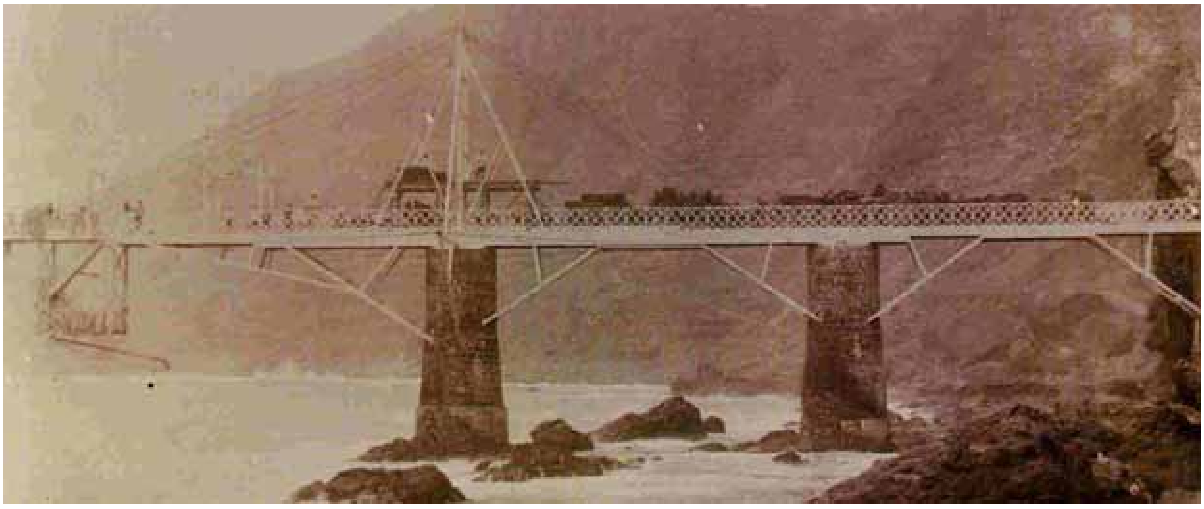
Aunque estas estructuras no se caracterizaron por hacer concesiones a la estética, ya que sus necesidades funcionales las limitaron mucho, si podemos encontrar algunas imágenes fotográficas interesantes desde el punto de vista de los contenidos matemáticos, pudiendo ser utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de contenidos como escalas, polígonos, poliedros, simetrías, trigonometría, etc.



Restos actuales del pescante de Hermigua (La Gomera)

No obstante, donde me ha parecido encontrar una mayor potencialidad ha sido en el estudio de las fracciones, por haber hallado una solución bastante aceptable a la falta de materiales manipulativos.

La idea surgió viendo la trama existente en la barandilla del pescante de Agulo, formada por tramos cuadrados que enmarcan una serie de elementos de refuerzo, formando 8 triángulos rectángulos isósceles de la misma superficie, que ha servido de base para construir un material manipulable, fácilmente transformable en gráfico, que permite el estudio de casi todos los contenidos, relacionados con las fracciones, que se imparten en Primaria y la ESO.



Barandilla del pescante de Agulo (La Gomera)

Con el fin de contar con un mayor número de fracciones a estudiar en la construcción del material, los tramos de la barandilla se ampliaron a 16 como se puede ver en la Figura 1.

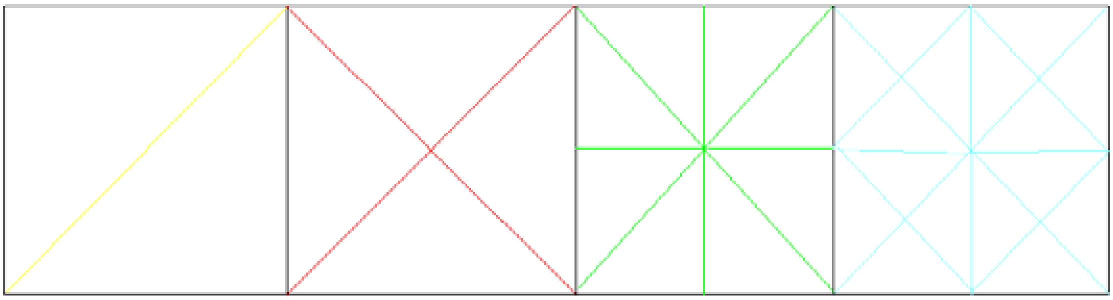


Figura 1. Material para representar fracciones

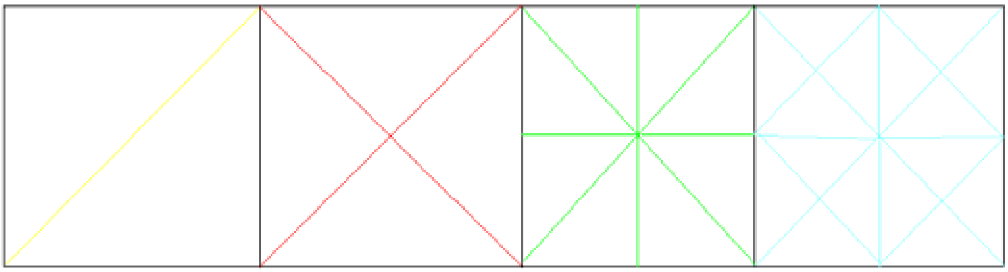
Material manipulativo

El material creado consiste en varios estuches, según los grupos de trabajo que se formen en la clase, cada uno de los cuales contiene un tablero y diferentes fichas de metacrilato que se describen a continuación.

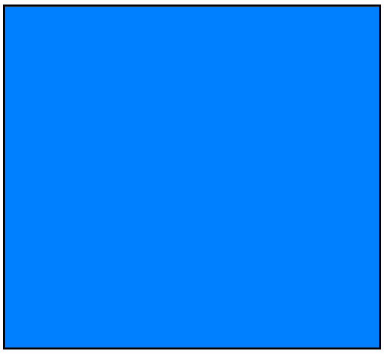
Este material, además, solo se utilizará en el inicio del estudio de las fracciones, puesto que la finalidad de la fase manipulativa es la de una mejor comprensión de las mismas y sus aplicaciones para resolver situaciones problemáticas.

Consta de:

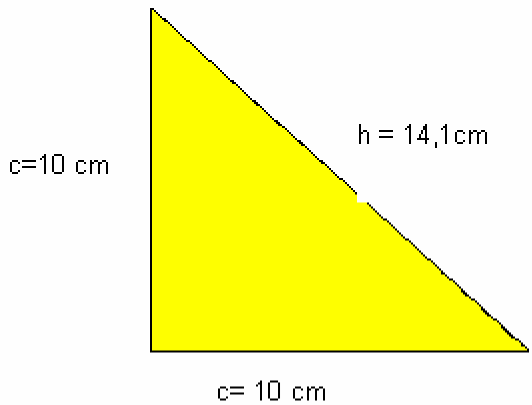
- Un tablero (en metacrilato transparente para poder ser utilizado en un proyector de transparencias) formado por cuatro unidades cuadradas divididas, con distintos colores, en ½, ¼, 1/8 y 1/16:



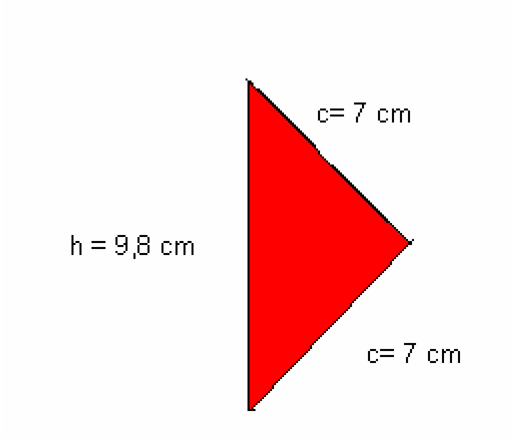
- Tres cuadradas de 10 cm de lado, de color azul marino.



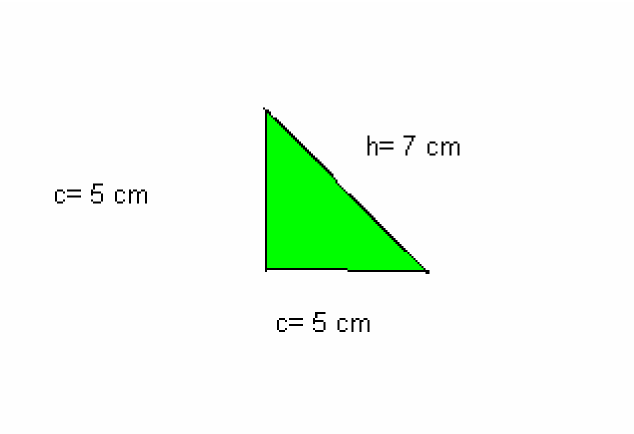
- Seis triángulos que representan la fracción ½, de color amarillo.



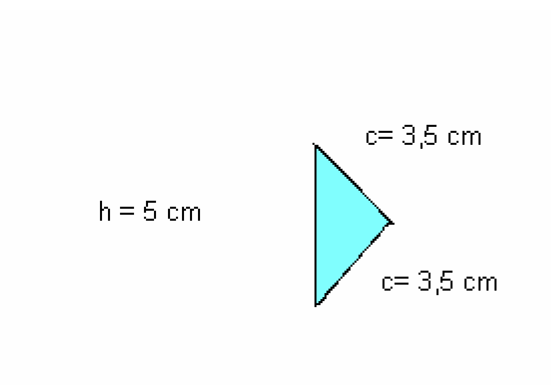
- Doce triángulos que representan la fracción ¼, de color rojo.



- Veinticuatro triángulos que representan la fracción 1/8, de color verde.

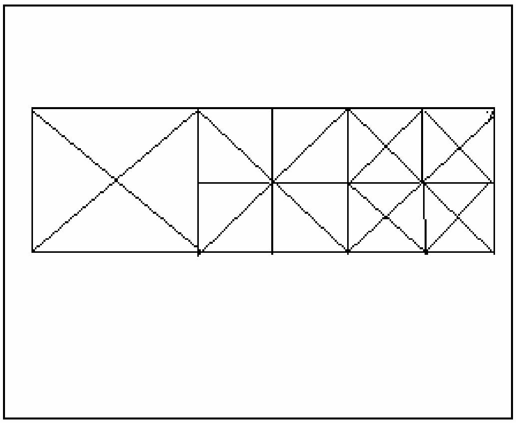


- Cuarenta y ocho triángulos que representan la fracción 1/16, de color azul claro.



Puede ser construido también en cartón-pluma, que resulta mucho más sencillo de cortar (pueden hacerlo los propios alumnos), aunque presenta el inconveniente de no ser transparente (no es susceptible de utilizar con el proyector de transparencias).

Además de estas fichas de metacrilato, se ha diseñado una pizarra individual, construida con una funda de plástico dura y un folio blanco en su interior. Se escribe en ella con un rotulador de pizarra (que se puede borrar con un pañuelo de papel) y se pueden introducir plantillas para trabajar decimales o fracciones.



Pizarra individual con plantilla para fracciones

Es verdad que este material tiene sus limitaciones, una de ellas es la de no poder utilizar otras fracciones que las pertenecientes a las potencias de ½, pero sí se representan las más utilizadas (½, ¼ y ¾), además, no presenta la dificultad de las regletas, donde hay que cambiar continuamente la unidad de referencia, puede transformarse fácilmente en material gráfico que permite desarrollar la fase representativa (mediante unas plantillas introducidas en pizarras individuales, que más adelante se explicará). Por último, es susceptible de desarrollar aplicaciones informáticas (un ejemplo puede ser la creación de actividades JCLIC (Java Clic, libre acceso), (ver http:/clic.xtec.net).

Estas aplicaciones consisten en una serie de actividades informatizadas, graduadas en orden de dificultad, que podemos encontrar en Internet y que permiten desarrollar de una forma eficaz la fase gráfica o representativa del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las aplicaciones de JCLIC permiten realizar las modificaciones que consideremos oportunas y/o crear otras aplicaciones parecidas que sean más adecuadas a nuestras necesidades.

Ejemplos de actividades

En este apartado exponemos algunos ejemplos de actividades a realizar con el material que pueden tomarse como ideas para adaptar a cada entorno de aprendizaje.

Podríamos iniciar el proceso proponiendo a los alumnos una serie de situaciones, por supuesto muy sencillas y con fracciones de uso frecuente:

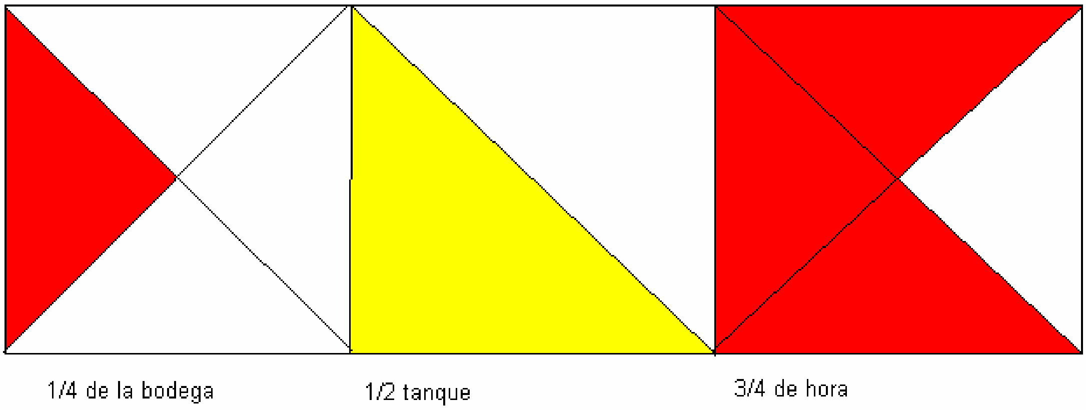
Actividad nº 1

Representa en el tablero y con el material que tienes a tu disposición:

- Una cuarta parte de la carga de la bodega del Procyón (el Procyón era un barco que realizaba operaciones en estos pescantes).

- Medio tanque de combustible del motor del pescante.

- Tres cuartos de hora que ha transcurrido desde que el barco levó anclas

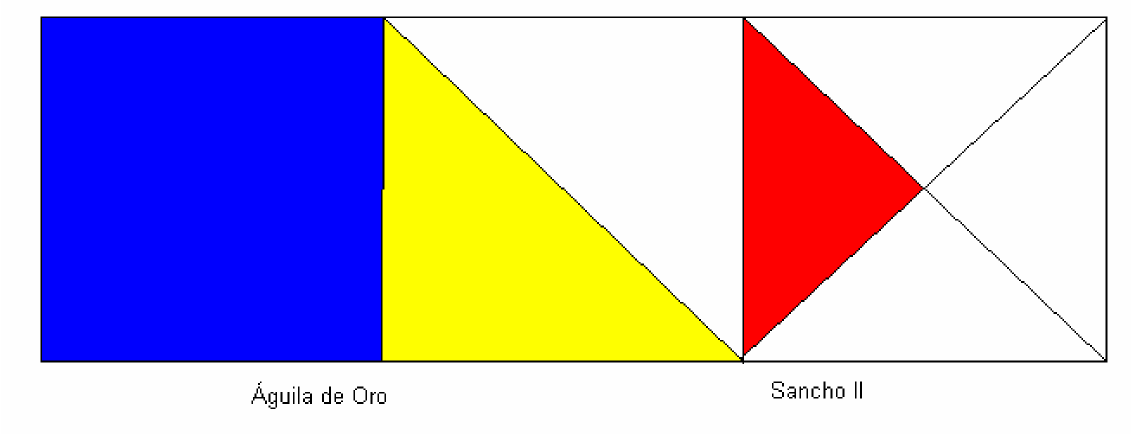


Este material está pensado para trabajar en grupos de tres o cuatro alumnos, por lo tanto, habría que darles muy pocas indicaciones y esperar a que algún grupo encuentre la solución. En caso contrario, tendríamos que facilitarles indicaciones que permitieran obtener las soluciones deseadas.

Una vez que consideremos que el proceso de representación de fracciones está suficientemente trabajado, podemos pasar al proceso contrario, es decir, darles las fracciones representadas con el material (utilizando el proyector de transparencias) para que ellos las expresen numéricamente en sus pizarras individuales.

Actividad nº 2

Representa numéricamente las capacidades de carga de las dos bodegas de dos barcos que realizaban operaciones de carga en aquellos tiempos en un pescante. La capacidad de Águila de Oro está representada en los dos primeros cuadrados y la de Sancho II en el tercer cuadrado.



Siempre se debe comenzar utilizando el material manipulable, para luego seguir con las plantillas de las pizarras individuales, con el fin de que el proceso sea más eficaz. La pizarra individual tiene la ventaja de que permite una participación mayor de los alumnos, el profesor puede corregir inmediatamente desde cualquier posición de la clase y se puede borrar fácilmente con un pañuelo de papel.

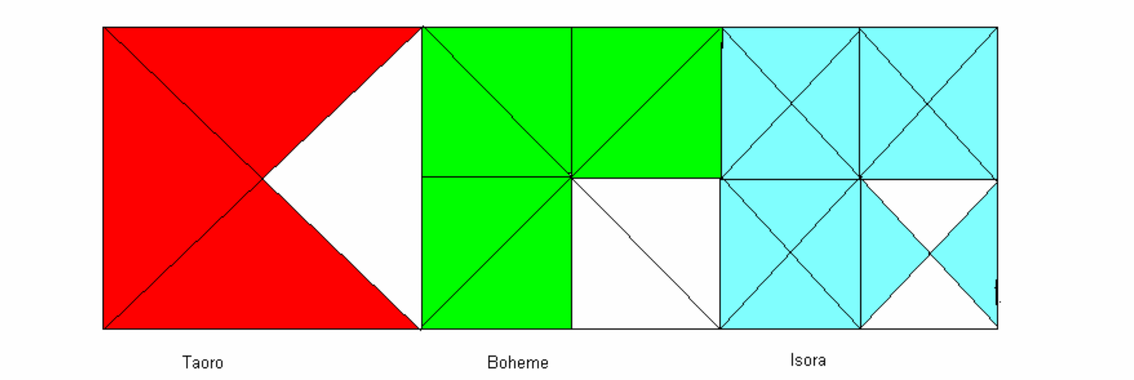
Para indicar cómo trabajar otros aspectos de las fracciones se proponen casos prácticos, basado en situaciones problemáticas.

Actividad nº 3.

El Taoro, Boheme e Isora eran tres embarcaciones que hacían el cabotaje entres las islas. Imagina que las tres han salido de los pescantes de la Gomera hacia sus puertos de destino, habiendo recorrido el Taoro ¾ partes de su ruta, el Boheme 6/8 y el Isora 14/16.

Representa en el tablero, con el material de que dispones, cada una de esas fracciones.

Con la solución de esta actividad se puede trabajar también la orientación espacial y las simetrías (se puede pedir a los alumnos que indiquen la situación, de los materiales que representan las fracciones, en cada unidad; donde observan simetrías, etc.)

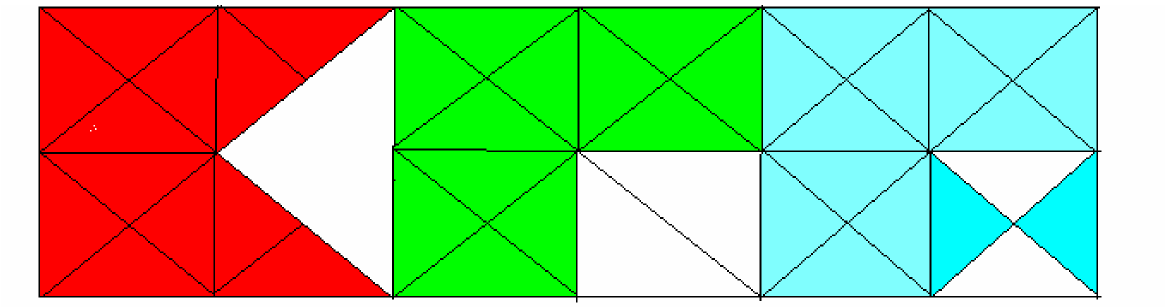


Podemos preguntar qué barco ha realizado un trayecto mayor. De una forma intuitiva, fijándose en que color ocupa una superficie mayor, podrán contestar que es el Isora, pero también podemos convertir las fracciones en otras equivalentes y del mismo tamaño, como vemos en la actividad 4.

Actividad nº 4.

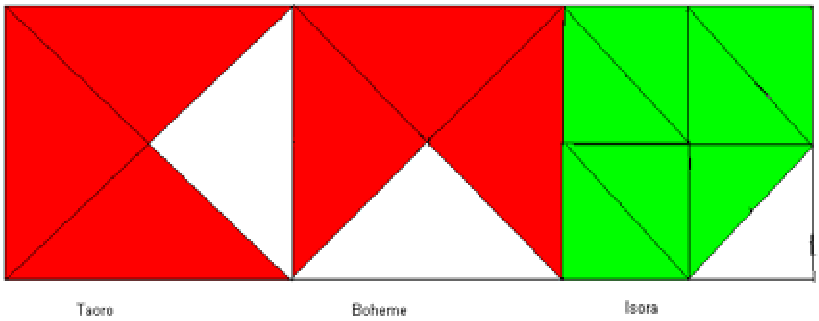
Utiliza los triángulos que representan la fracción 1/16 para encontrar otras fracciones que representen el mismo trayecto.

Respuesta:



Podrán darse cuenta de que el Taoro ha hecho 12 /16, el Boheme 12/16 y el Isora 14/16

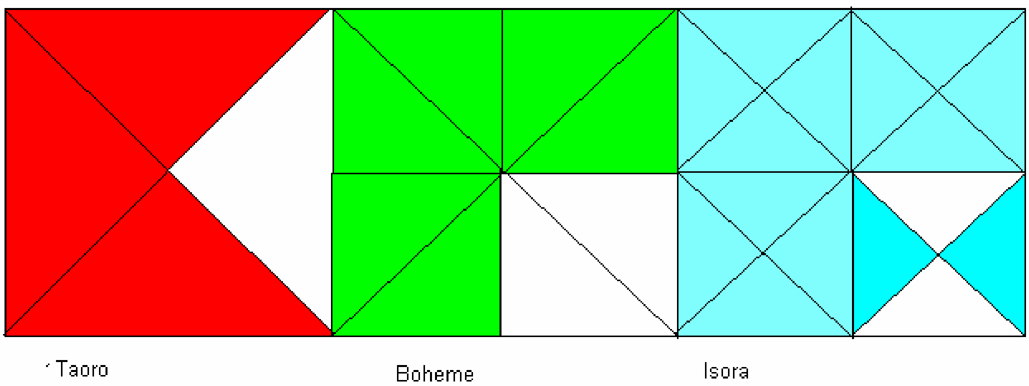
O por simplificación:



Verán que el Taoro ha navegado ¾, el Boheme también ¾ y el Isora 7/8. También puede pedírseles que ordenen los trayectos recorridos por cada embarcación (de mayor a menor o de menor a mayor).

Actividad nº 5.

Los barcos siguen navegando, de forma que tres horas más tarde, han recorrido las siguientes fracciones de trayecto para llegar a puerto (el profesor representará, con su material y desde el proyector de transparencias, la siguiente situación):



Escribir numéricamente las fracciones que corresponden a cada uno de los barcos.

Respuesta:

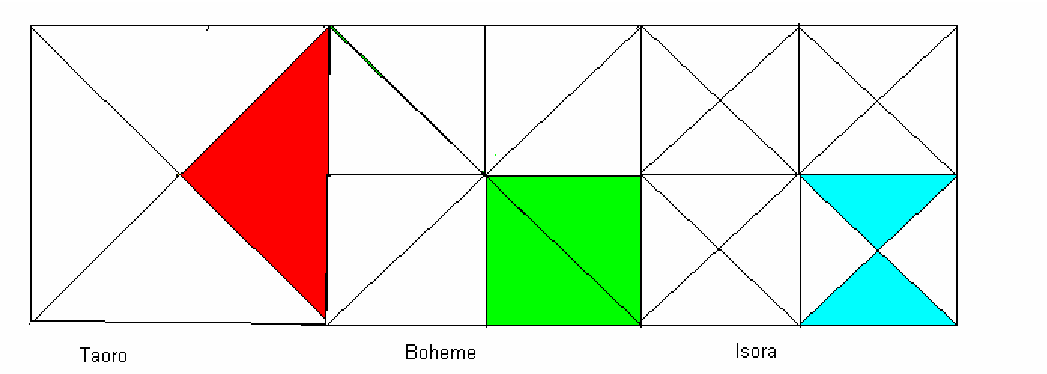
Taoro ¾, Boheme 6/8 e Isora 14/16

Es fácil, con este material, deducir qué parte del trayecto le queda por hacer a cada barco. Sólo hay que fijarse en la parte del tablero que queda sin cubrir (actividad nº 6).

Actividad nº 6.

Indica qué fracción del trayecto le queda por hacer a cada barco. Ordénalas de mayor a menor.

Respuesta:



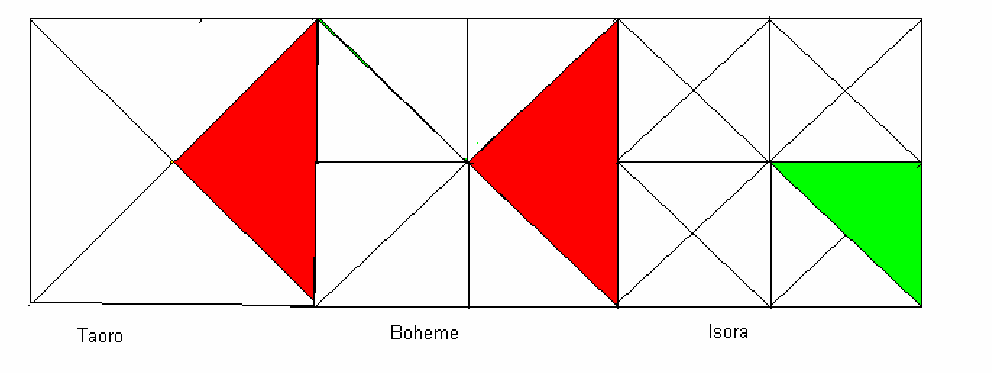
Taoro ¼ , Boheme 2/, Isora 2/16.

En estos momentos, los alumnos deben de estar en condiciones de darse cuenta de la igualdad entre ¼ y 2/8. En caso de dificultad, se reproducirá en el tablero por simplificación (actividad 7).

Actividad nº 7.

Simplifica las fracciones que has ordenado anteriormente.

Respuesta:

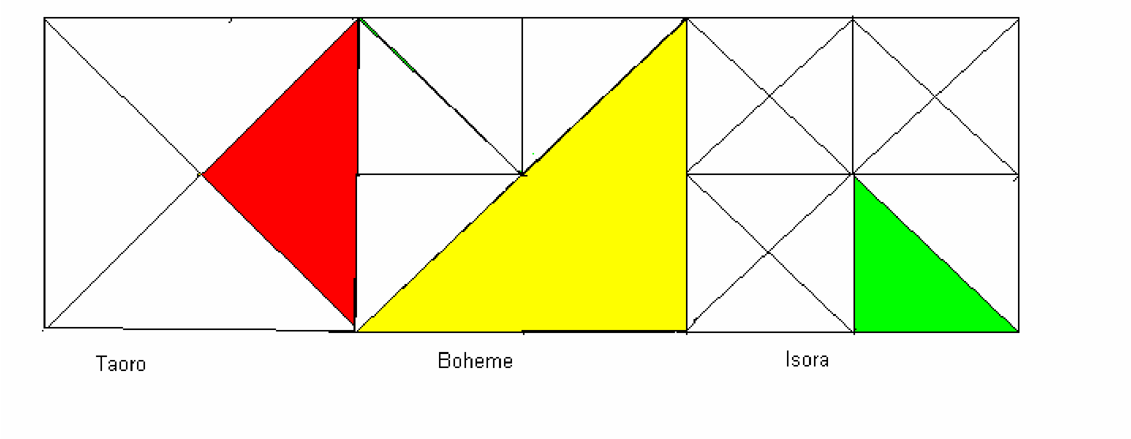


Observa que Taoro (¼) es igual a Boheme (¼) y éstos mayores que Isora (1/8)

Se podría preguntar ahora el combustible que les queda a los tres barcos, sabiendo que el Taoro tiene ¼ de su tanque lleno, el Boheme ½ y el Isora 1/8. De esta manera nos encontramos con el problema de unir fracciones de distinto tamaño. La solución la tendríamos obteniendo fracciones equivalentes a las dadas, pero divididas en partes iguales, es decir, reducirlas a común denominador:

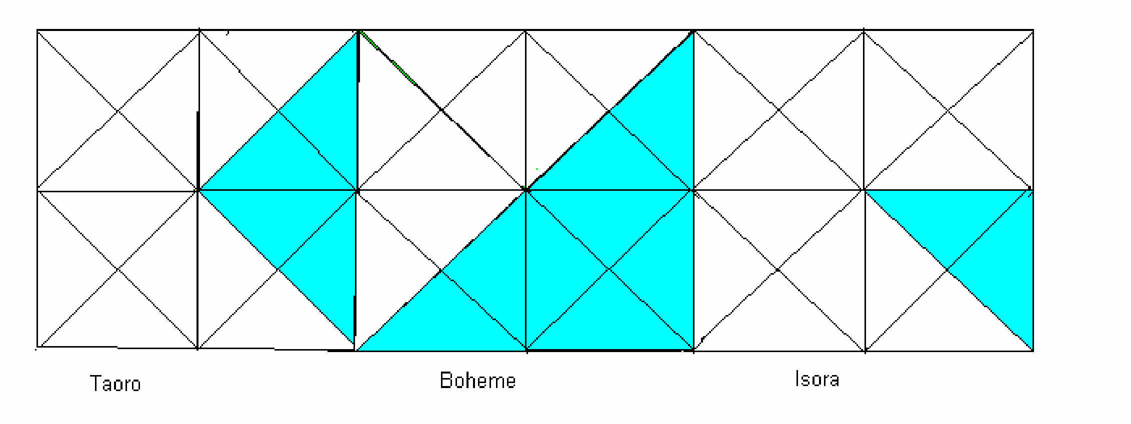
Actividad nº 8

Sabiendo que a cada uno de los barcos les queda en su tanque de combustibles las fracciones que se indican a continuación, ¿qué capacidad de combustible llevan entre los tres?



Como no podemos convertir las piezas pequeñas en grandes, la única solución es ver cuantas partes pequeñas caben en cada una de las grandes, y luego contar todas las que tenemos:

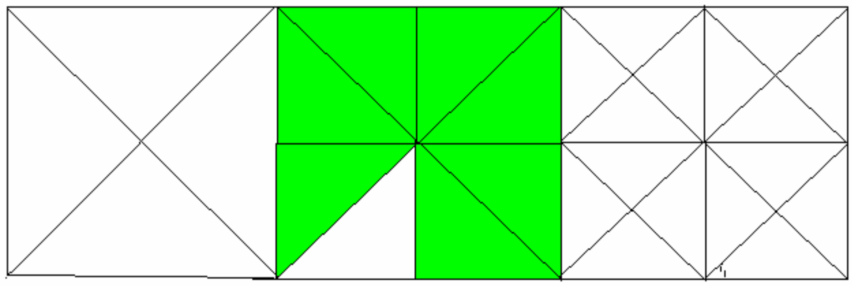
$$\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 1/8 = 4/16 + 8/16 + 2/16 = 14/16$$



Actividad nº 9.

Simplifica la fracción anterior sustituyéndola por otra u otras que ocupen la misma superficie del tablero.

Respuesta:



Taoro, Boheme e Isora

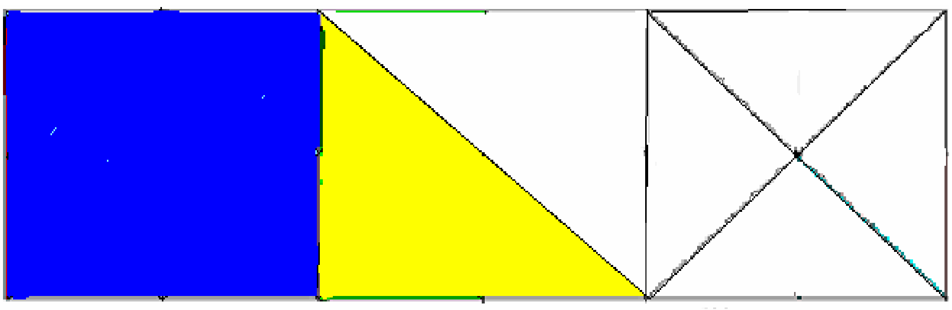
Es decir, 14/16 = 7/8

Actividad nº 10

El Isora llevaba su primera bodega cargada en sus ¾ partes de plátanos y en la segunda bodega ¾ partes de tomates. ¿Qué fracción total llevaba con carga?

1 ½ es otra forma de expresar la fracción 6/4.

Representando la fracción 6/4 de la forma siguiente en el tablero trabajaremos también los números mixtos.



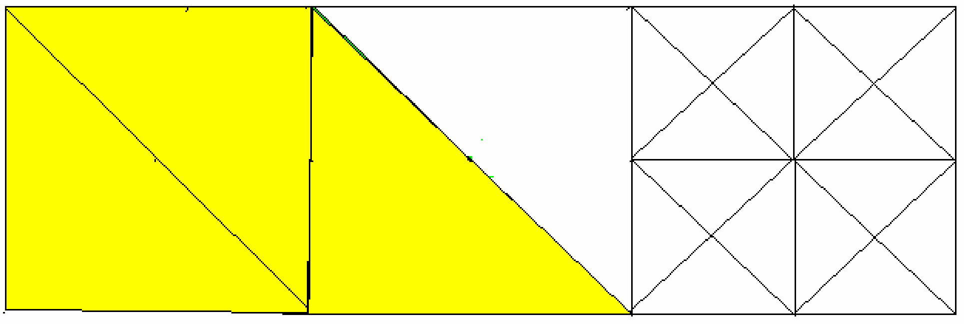
En la pizarra individual podremos hacer después:

¾ + ¾ = ¾ x 2 = 6/4 = 1 ½

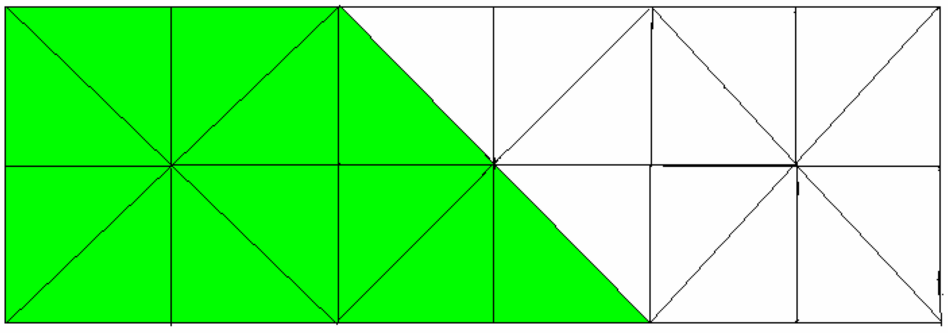
Actividad nº 11

Para dividir una fracción entre un número natural recurrimos al material manipulable.

Primero separamos la carga en partes iguales y vemos que 1½ = 3/2 de su capacidad.



Luego dividimos cada una en cuatro partes iguales, para ello utilizamos los octavos equivalentes a 3/2.



Vemos que obtenemos 12/8, repartiendo los 12 trozos entre los cuatro almacenes, le corresponderían 3/8 a cada uno (esto se hace de forma manipulativa, de manera que uno del grupo reparta a los otros los trozos que ha colocado en el tablero). Por tanto, 3/2 : 4 = 3/8.

Donde más problemas de comprensión suele haber es en situaciones que se resuelven mediante una división de fracciones, ½ : ¼ = 4/2 = 2.

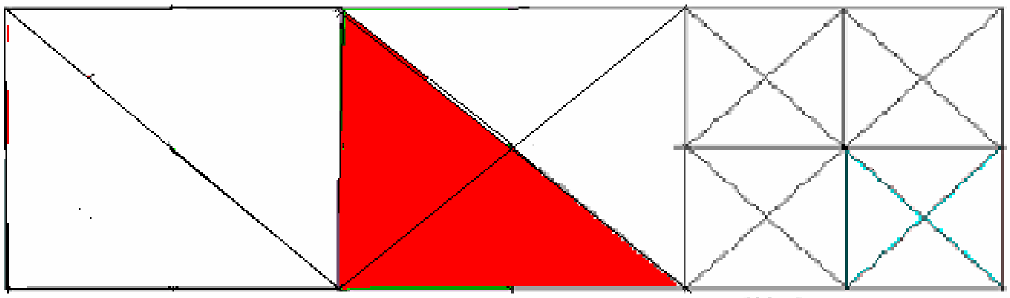
Parece difícil que un alumno de esta edad (incluso adultos) puedan razonar porqué ocurre esto. Para ello planteamos la siguiente situación real de la actividad 12.

Actividad nº 12.

La carga que ha llegado al pescante de Agulo, que es de ½ tonelada, hay que llevarla hasta el almacén, situado a una altura mayor y al que solo se puede acceder (dado lo escarpado del terreno) mediante un transportador formado por carros que circulan a través de unos cables (ver fotografía del pescante de Agulo). Cada carro sólo puede llevar ¼ de tonelada, ¿cuántos necesitaremos para transportar la mercancía acumulada?

Pescante de Agulo

La respuesta implica dividir ½ en cuartos



½ : ¼ = 2

El ejemplo persigue comprender que el 2 se refiere a la cantidad de carros de esa capacidad que se necesitan, y no a dos unidades.

Los contenidos que se proponen en esta secuencia se pueden consolidar realizando otras actividades, como aplicaciones informáticas, antes de pasar a la pura abstracción numérica.

CONCLUSIONES

Este material se ha utilizado durante el curso 2004-05 con alumnos de 4º de Primaria (9–10 años). Después de su puesta en práctica, consideramos que sería interesante seguir utilizándolo también con alumnos de 5º y 6º, puesto que los contenidos de estos niveles permiten una utilización más profunda.

El material ha resultado atractivo para los alumnos, debido a su textura y colorido (quizás con alumnos de mayor edad esto no sería importante). Ha permitido progresos rápidos en cuanto a la identificación y escritura de fracciones.

Además ha sido un material muy eficaz para la identificación de fracciones equivalentes, ordenación de fracciones y números mixtos. En algunos casos, se han producido resultados sorprendentes (ya que estos alumnos no habían tenido contacto previo con estos números), llegando a identificar como equivalentes una fracción y un número mixto. La utilización de la pizarra individual ha permitido una mayor dinamización, participación y atención en el desarrollo de las clases.

Por último la contextualización del material a partir de los pescantes sirve también para que los alumnos conozcan una parte de nuestro pasado más próximo y la existencia de estas estructuras, desconocidas por la mayoría de nuestros jóvenes.

Cada comunidad o país podría construir el material haciendo referencia a su propia cultura y adaptando las actividades a las necesidades de su comunidad educativa.

Materiales didácticos de naturaleza similar a los propuestos

Regletas Cuissinaire

Regletas de María Antonia Canals

Tangram

Las fotografías proceden del libro "Los Pescantes de la Gomera" (op. Cit.)

Bibliografía

- BOC (1993). *Decreto por el que se aprueba el currículo de educación primaria de la Comunidad Autónoma Canaria.* BOC 044/1993 de 9 de Abril de 1993.
- Morales, M. (2003). *Los Pescantes de la Gomera*. Cabildo Insular de la Gomera.

Miguel Ángel Morales Mora, Ceip Punta Larga – Candelaria – Tenerife – España